

мывки, когда она осуществляется в одном или в нескольких местах. Например, можно выполнять обмывку в упрощенном режиме, ограничиваясь только рутинными операциями, а затем, через определенные интервалы, очистку в более сложном режиме с использованием различных химических реагентов, дополнительных щеток или подачей моющего раствора под высоким давлением. При этом обеспечивается приемлемый уровень чистоты подвижного состава с одновременным уменьшением повреждаемости лакокрасочного покрытия кузовов вагонов и экономией воды и химикатов. Как часть процесса можно назвать также задание и регистрацию скорости продвижения подвижного состава через моечную установку.

Применение AVI при снабжении подвижного состава топливом позволяет автоматически привязывать идентифицированные тепловозы (моторные вагоны) к процессу заправки, отключать насосные аг-

регаты при отсутствии подвижного состава, полностью автоматизировать процесс контроля и регистрации расхода топлива каждой единицей и обеспечить быструю и точную подготовку документации на заправку топливом подвижного состава третьих сторон по контракту. На других видах сервисного оборудования AVI можно использовать просто в целях подтверждения того, что конкретная операция с данной единицей подвижного состава проводится в нужном месте и в установленное время, что позволяет корректировать выполнение операций в случае нарушения графика технического обслуживания. Регистрация информации полезна также для документирования факта соблюдения установленной периодичности обслуживания в течение определенного временного периода (эти данные при ручной регистрации получить чрезвычайно трудно).

O. Snell. Modern Railways, 2003, № 662, p. 49 – 54.

629.423/.424.3

Новшества в тяговом оборудовании

Европейские компании — изготовители дизелей для тяги поездов выпускают в настоящее время компактные двигатели высокой мощности, в то время как современное оборудование электрического тягового привода создается в расчете на высокую эксплуатационную надежность и экономию энергии.

Дизельная тяга

Основные железнодорожные магистрали Европы электрифицированы, но на рынке подвижного состава сохраняется спрос на тепловозы и дизель-поезда, поскольку эксплуатируемый парк насчитывает много единиц с большим сроком службы (особенно в Германии и во Франции) и для их замены нужен дизельный подвижной состав с улучшенными характеристиками.

В свою очередь, современные тепловозы и дизель-поезда нуждаются в первичных двигателях разной мощности. Особое развитие в последние годы получил рынок дизелей для дизель-поездов, и наиболее активным игроком в этом секторе являются железные дороги Великобритании, где еще велика доля неэлектрифицированных линий, а объем пассажирских перевозок постоянно растет, из-за чего частные компании-операторы, владеющие франшизами на перевозки, заказывают большое число подвижного состава указанного типа.

Дизели MTU

Приватизация Британских железных дорог вызвала в середине 1990-х годов перерыв в обновлении подвижного состава, продолжавшийся примерно 2,5 года. Ситуация стала изменяться после того, как компания-оператор Chiltern Railways заказала компании-изготовителю ADtranz (ныне Bombardier Transportation) крупную партию дизель-поездов семейства Turbostar. Эти поезда строились на заводе в Дерби, и на них устанавливались дизели, поставленные компанией MTU.

Каждый моторный вагон поезда Turbostar оснащен силовым агрегатом мощностью 315 кВт в модульном исполнении (PowerPack). В комплект модуля PowerPack, поставляемого в готовом виде (в сборе), входят дизельный двигатель типа 6R 183 с рядным расположением цилиндров (или 12V 183 с V-образным) компании MTU, гидравлическая передача или тяговый генератор, системы топливная, выхлопная, гидравлическая, смазочная и охлаждения, а также компрессор и другое сопутствующее вспомогательное оборудование с соответствующими заранее смонтированными фильтрами, трубопроводами и электропроводкой, т. е. все, что необходимо для передачи мощности непосредственно на колесные пары или выработки электроэнергии на тягу и для питания бортовых потребителей. Все компоненты модуля размещены на единой жесткой раме, так что

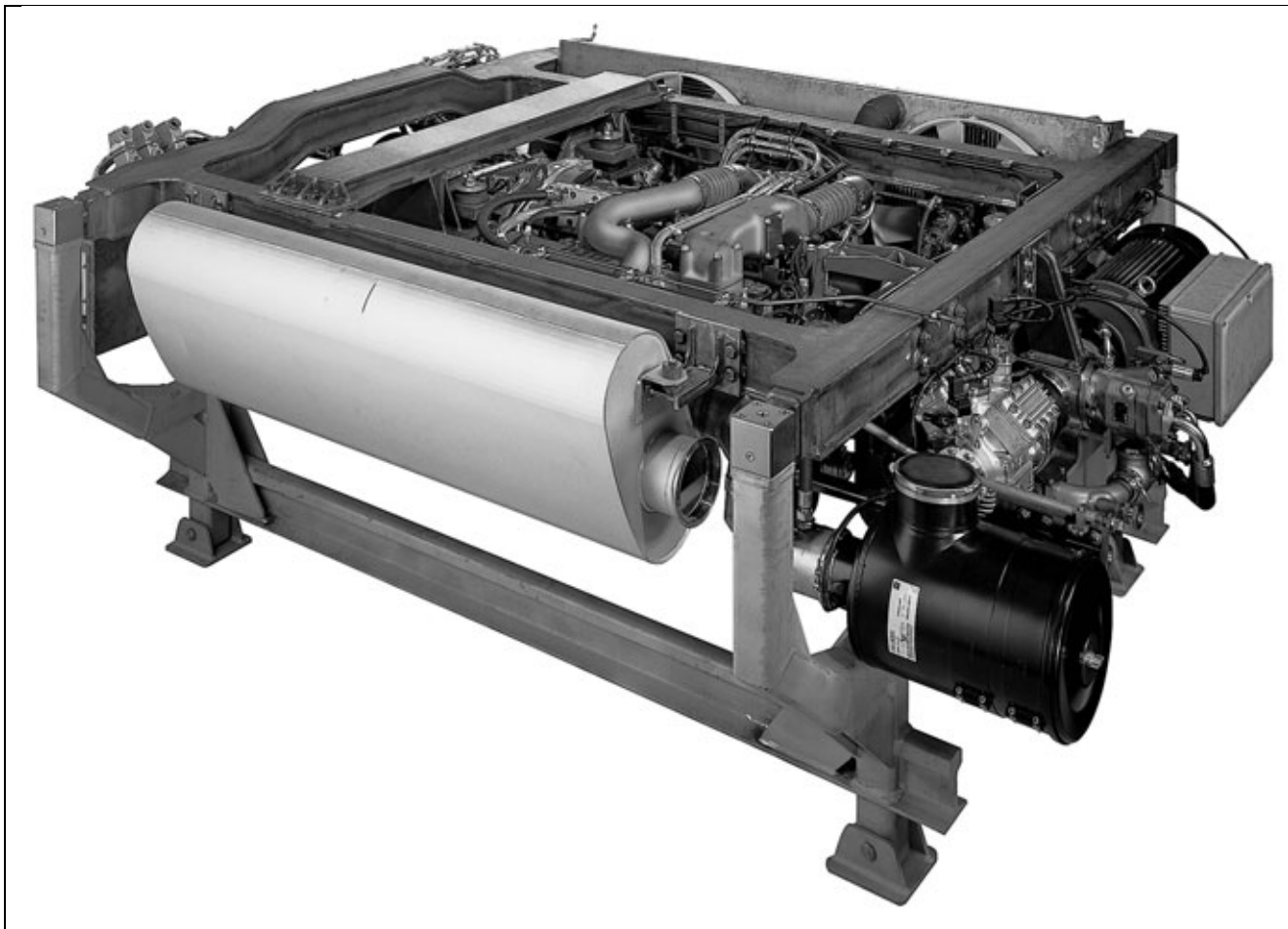


Рис. 1. Модуль PowerPack с дизелем 6Н 1800 компании MTU

все, что оставалось делать на предприятии — изготовителе подвижного состава, это подвесить эту раму под кузовом моторного вагона и выполнить требуемые соединения. Этот принцип оказался столь эффективным, что был реализован более чем на 2000 единиц подвижного состава разных типов и серий, построенных пятью крупнейшими компаниями-поставщиками данного профиля. Компания MTU, выпустившая в 1997 г. первую партию силовых агрегатов в исполнении PowerPack, стала пионером в создании таких агрегатов, изначально предназначенных для установки не внутри кузова, а под ним.

Вместе с тем по мере прогресса в двигателестроении дизели типа 6R 183 с 2004 г. стали заменять дизелями типа 6Н 1800 нового поколения (рис. 1). Обладая примерно такими же массогабаритными характеристиками, новые дизели имеют повышенную до 350 кВт мощность, а по содержанию вредных веществ в выхлопных газах соответствуют жестким требованиям европейского стандарта Euro 3.

Дизели Cummins

Еще одним примером постприватизационного обновления подвижного состава железных дорог Великобритании могут служить дизель-поезда семейства

Adelante, построенные компанией Alstom Transport для компании-оператора First Great Western. Эти поезда представляют тем больший интерес, что рассчитаны на движение со скоростью до 200 км/ч. Обычно поезда с такой эксплуатационной скоростью формируются на локомотивной тяге или с отдельными (непассажирскими) моторными вагонами, а у поездов Adelante силовые агрегаты впервые установлены непосредственно под кузовами пассажирских моторных вагонов.

Эти силовые агрегаты также выполнены модульными по принципу PowerPack. Первичным двигателем агрегата является шестицилиндровый дизель типа QSJ 19 компании Cummins рабочим объемом 19 л и мощностью 750 л. с. В состав модуля входят также гидравлическая передача типа Voith T312 с динамическим замедлителем и конечный тяговый редуктор, также компании Voith.

Особенностью дизелей QSJ 19 является горизонтальное расположение цилиндров, благодаря чему для ухода за ними нет необходимости в свободном пространстве сверху. Это значит, что в пассажирских салонах не нужны смотровые люки в полу над дизелями, а это позволяет обеспечить лучшее уплотнение и звукоизоляцию.

Исходя из размещения дизелей на пассажирских вагонах особое внимание уделено снижению уровня шума и вибраций как в пассажирских салонах, так и снаружи поезда. Для этого силовые агрегаты смонтированы на раме через двойные упругие амортизаторы, а с боков закрыты фартуками.

Модули указанного типа показали себя в эксплуатации настолько хорошо, что подобными же модулями были впоследствии оснащены дизель-поезда семейств Voyager и Meridian, построенные компанией Bombardier Transportation на заводе в Брюгге (Бельгия) для британских компаний-операторов Virgin Trains и Midland Mainline соответственно.

При этом не оказались забытыми и более мощные тяговые средства. Так, выявилась необходимость модернизации скоростных дизель-поездов семейства HST с отдельными моторными вагонами, построенных в 1970-х годах. Для этих поездов компания Cummins разработала дизель типа QSK 78-L (рис. 2), впервые представленный на международной выставке InnoTrans 2002 в Берлине. Этот компактный 18-цилиндровый дизель имеет рабочий объем 78 л и мощность 2600 кВт. По своим характеристикам дизели QSK 78-L хорошо подходят как к четырехосным тепловозам или моторным вагонам массой до 80 т, предназначенным для вождения пассажирских поездов со скоростью до 200 км/ч, так и к шестиосным тепловозам массой до 100 т, предназначенным для вождения грузовых поездов со скоростью до 120 км/ч. Дизели данного типа позволяют пассажирскому подвижному составу иметь существенно большее ускорение, что важно для сообщений с большим числом остановок.

Еще одним первичным двигателем компании Cummins для железнодорожной тяги является дизель типа QSK 45-L, впервые показанный на выставке Nordic Rail 2003 в Йёнчёпинге (Швеция). Этот дизель имеет 12 цилиндров, но по своей мощности (1343 кВт при 1800 об/мин) он не уступает 16-цилиндровым дизелям более ранней разработки. Дизель QSK 45-L рассчитан на эксплуатацию с малыми потребностями в техническом обслуживании. Так, встроенная система очистки масла Sentinel позволяет увеличить интервал между очередными заменами масла до 4000 ч работы дизеля, а система очистки топлива Eliminator избавляет от необходимости в дополнительных топливных фильтрах.

Электрическая тяга

Электроподвижной состав

История трех крупнейших в Европе компаний — изготовителей электроподвижного состава, являющихся членами так называемой Большой тройки, развивалась по-разному. Две компании, Alstom Transport

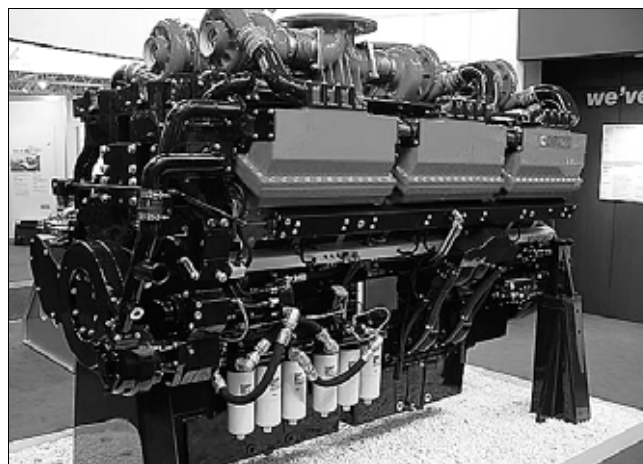


Рис. 2. Дизель QSK 78-L компании Cummins

и Siemens Transportation Systems, входят в состав гигантских концернов Alstom и Siemens, среди направлений производственной деятельности которых издавна была электротехника, так что эти компании в разработках по электрической тяге опираются на имеющийся богатый опыт. Напротив, третья и самая большая компания — Bombardier Transportation входит в состав концерна Bombardier, электротехникой ранее никогда не занимавшегося. Поэтому при постройке подвижного состава Bombardier Transportation была вынуждена закупать электрооборудование у других компаний. И только после поглощения компании ADtranz она получила собственную научно-техническую и производственную электротехническую базу и, следовательно, независимость от внешних поставок, как и ее конкуренты.

В настоящее время практически на всем современном электроподвижном составе применяется трехфазный тяговый привод с асинхронными тяговыми двигателями и преобразователями на базе биполярных транзисторов с изолированным затвором (IGBT). Именно такой привод использовала, например, компания Siemens TS при выполнении крупнейшего в своей истории заказа британской компании-оператора South West Trains на 785 вагонов электропоездов семейства Desiro. Из 560 вагонов, построенных на заводе в Эрдингене (Германия), сформированы пригородные поезда серии 450 (рис. 3), из остальных 225 вагонов, построенных на заводе в Вене, — скоростные поезда серии 444.

У четырехвагонных электропоездов серии 444 обмоторены все оси, у также четырехвагонных электропоездов серии 450 — половина, т. е. восемь из 16. Это дает последним существенное преимущество перед поездами более ранней постройки, имеющими шесть обмоторенных осей из 16. Повышенная на 25 % установленная мощность (1500 кВт при питании от системы электроснабжения постоянного тока напряжением 750 В) дает возможность электропоездам



Рис. 3. Электропоезд Desiro серии 450 постройки компании Siemens TS

серии 450 развивать ускорение до 1 м/с^2 и быстро набирать скорость при разгоне, а в непредвиденных обстоятельствах — наверстывать допущенные опоздания. Большое число тяговых двигателей создает значительный запас мощности, что позволяет повысить эксплуатационную надежность. Согласно заверениям специалистов Siemens TS, электропоезда серии 450 могут выдерживать график движения при работе на 50 % мощности.

Электрооборудование тягового привода

Среди поставщиков тягового электрооборудования можно отметить компанию VEM Sachsenwerk (Германия), предлагающую адекватные технические решения для разных видов моторвагонного подвижного состава. Она выпускает тяговые двигатели в комплекте с передачами и силовые преобразователи для электропоездов, а также тяговые и вспомогательные синхронные бесщеточные или с контактными кольцами генераторы с электронным регулированием, силовые преобразователи и тяговые двигатели постоянного и переменного тока в комплекте с передачами для дизель-поездов с электрической передачей.

Тяговые двигатели постоянного тока получают питание от главных генераторов через тяговые выпрямители, асинхронные тяговые двигатели переменного тока — через промежуточное звено постоянного тока и тяговые инверторы.

Для дизель-поездов с гидравлической передачей VEM Sachsenwerk выпускает вспомогательные генераторы и электродвигатели, генератор-гидромоторные модули, а также блоки электронного регулирования.

Модернизация подвижного состава

Наряду с тем что новый подвижной состав, естественно, оснащается современным оборудованием, в настоящее время существует определенного объема рынок нового или модифицированного оборудования для подвижного состава ранней постройки, проходящего модернизацию.

Например, железнодорожная корпорация Kowloon Canton (KCRC) в конце 1990-х годов осуществила модернизацию 29 построенных в 1979 – 1989 гг. 12-вагонных электропоездов, приурочив ее примерно к середине планового срока службы. Большая часть объема работ по модернизации относилась к улучшению внешнего облика и повышению уровня комфорта для пассажиров в салонах вагонов, но изменения коснулись и тягового электрооборудования. Так, старая контакторная система регулирования мощности по позициям контроллера была заменена тиристорной системой бесступенчатого регулирования. Работы выполняла компания Alstom Transport на заводе KCRC в Хотунлао (Гонконг, Китай).

Подобным же образом австрийская компания Traktionssysteme модернизировала электропоезда, обращающиеся на линиях U1 – U4 метрополитена Вены. При этом тяговые двигатели постоянного тока были заменены асинхронными переменного тока с жидкостным охлаждением.

Кроме электрооборудования, постоянное внимание должно уделяться компонентам механической части со своевременным выполнением технического обслуживания и ремонта. Многие компании-поставщики организуют фирменное техническое обслуживание и ремонт оборудования своего изготовления собственными силами. При этом некоторые ремонтные предприятия имеют производственную мощность, не уступающую мощности заводов-изготовителей. Например, колесоремонтный цех компании Wabtec в Донкастере (Великобритания) выполняет капитальный ремонт с полным освидетельствованием более 10 тыс. колесных пар в год, причем диапазон ремонтируемых изделий варьируется от простых колесных пар грузовых вагонов до обмоторенных колесных пар сложной конструкции скоростных моторвагонных поездов.

J. Abbott. European Railway Review, 2004, № 1, p. 43 – 45.